

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ВЫПАРИВАНИЯ И КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ (СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЕМ)

Вопрос очистки сточных вод остро стоит перед любым предприятием, где в процессе производства получают жидкие отходы. Способ решения этой проблемы обеспечивает не только охрану окружающей среды, но и эффективность использования материальных, энергетических и финансовых затрат предприятия.

Заводы, имеющие жидкие отходы, все чаще переходят на закрытую систему водоснабжения, что способствует улучшению экологической обстановки, снижению затрат на экологические налоги, а также позволяет использовать кристаллизованные и концентрированные отходы как вторичное сырье для собственного и других производств.

Таким образом, пользуются спросом кристаллизационно-выпарные установки. Но на их внедрение и эксплуатацию также идут значительные материальные и финансовые затраты: высокая металлоемкость, дороговизна производства и эксплуатации энергоносителей, множество дополнительных трубопроводов и вспомогательной аппаратуры. Отдельное внимание требуют теплопередающие поверхности: инкрустация солей значительно снижает эффективность таких аппаратов, появляется необходимость в их чистке, химически агрессивные среды и среды, содержащие абразивные частицы, изнашивают основные элементы конструкции аппаратов.

Для того чтобы уйти от проблем в существующих кристаллизационных аппаратах, авторы доклада решили применить объемный нагрев растворов с помощью электромагнитного СВЧ-излучения.

Использование зарубежных САЕ – систем (системы конечно-элементного анализа MSC.Nastran, ANSYS, COSMOS, MSC.Marc) для расчета кристаллизационных и выпарных установок на основе нагрева СВЧ-излучением ограничивается высокой стоимостью такого программного обеспечения и необходимостью в высокой вычислительной мощности.

Целью данной научной работы является:

- 1) оценка возможности использования данного метода для выпаривания и кристаллизации водных растворов,
- 2) изучение процессов выпаривания и кристаллизации растворов в прозрачных для СВЧ-излучения емкостях,
- 3) создание метода проектирования систем выпаривания и кристаллизации водосодержащих отходов СВЧ-излучением,

4) получение исходных данных для проектирования выпарной кристаллизационной установки с нагревом СВЧ-излучением.

В докладе приведены данные проведенных экспериментов, введен и обоснован коэффициент, устанавливающий связь между мощностью излучения, площадью зеркала раствора и брызгоуносом материала, составлен энергетический баланс процесса, вычислен КПД.

УДК 662.741.3

Кузовков С. В., Дунцев Д. Ю., Мамаев М. В., Стахеев С. Г.
Уральский федеральный университет,
ukovuhin@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ «ДОБАВКИ КОКСУЮЩЕЙ» ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОКСА КАК ПУТЬ УВЕЛИЧЕНИЯ ГЛУБИ- НЫ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

Глубина переработки нефти (ГПН) на нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ) в Европе составляет 85 %, в США – 96 %, в то время как на НПЗ в России в 2013 г. ГПН составила всего 71,5 %. Таким образом, увеличение ГПН в России является в настоящее время актуальнейшей задачей.

Увеличить глубину переработки нефти до 85–90 % можно только при условии переработки гудрона и тяжелых нефтяных остатков с получением дополнительного количества светлых дистиллятов в таких процессах, как каталитический крекинг; гидрокрекинг; висбрекинг и замедленное коксование.

Наиболее эффективным и динамично развивающимся процессом в мире является замедленное коксование. Мировое производство нефтяного кокса в установках замедленного коксования (УЗК) растет устойчивыми темпами, и в настоящее время мощности по перерабатываемому сырью достигли ~ 220 млн т в год. Это обусловлено тем, что каждый процент увеличения мощности процесса коксования к объему первичной переработки обеспечивает 4–5 % экономии перерабатываемой нефти [1].

Широкое распространение УЗК на зарубежных НПЗ обусловлено не стремлением увеличения производства нефтяного кокса для алюминиевой и электродной промышленности (для этих целей используется всего 12-14 млн т в год), а необходимостью получения максимального количества дистиллятов для последующего производства моторных топлив и, как следствие, углубления переработки нефти [1]. Основное количество получаемого за рубежом нефтяного кокса используется в качестве топлива для получения тепловой или электрической энергии с обязательной очисткой дымовых газов от соединений серы.

На российских НПЗ в настоящее время эксплуатируется девять УЗК проектной мощностью ~7,6 млн т по исходному сырью в год. Нефтяной кокс трех НПЗ с содержанием серы до 1,5 % и выходом летучих веществ не более 9 % используется в алюминиевой промышленности. Остальные предприятия сталки-